

L11 ANSWER 2 OF 3 WPIDS COPYRIGHT 1996 DERWENT INFORMATION LTD  
FAMILY 1  
AN 83-829850 [48] WPIDS  
TI Adhering leadless electronic part - involves previously heating  
adhesive to increase its viscosity and prevent displacement of part.  
NoAbstract Dwg 0/5.  
DC L03 V04  
PA (MATU) MATSUSHITA ELEC IND CO LTD  
CYC 1  
PI JP 58180091 A 831021 (8348)\* 6 pp  
PRAI JP 82-63758 820415  
IC H05K003-34  
FS CPI EPI  
FA NOAB  
MC CPI: L03-H04E  
:3 all

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑰ 特許出願公開

⑱ 公開特許公報 (A)

昭58—180091

① Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 05 K 3/34

識別記号

庁内整理番号  
6810-5F

② 公開 昭和58年(1983)10月21日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

50 リードレス電子部品の接着方法

② 特 願 昭57-63758

② 出 願 昭57(1982)4月15日

② 発 明 者 前田幸男  
門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

② 発 明 者 宝珍隆三  
門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

② 出 願 人 松下電器産業株式会社  
門真市大字門真1006番地

② 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

リードレス電子部品の接着方法

2、特許請求の範囲

(1) 印刷配線基板に接着剤を塗布する工程と、塗布された前記接着剤の粘度を、リードレス電子部品が接着時移動しない程度に高めるよう加熱する工程と、前記接着剤の上にリードレス電子部品を搭載する工程と、前記リードレス電子部品を搭載した印刷配線基板に加熱または放射線照射する工程とからなるリードレス電子部品の接着方法。

(2) 前記接着剤はアクリル系接着剤である特許請求の範囲第1項に記載のリードレス電子部品の接着方法。

(3) 前記接着剤の塗布厚みが1ミリメートル以下である特許請求の範囲第1項または第2項に記載のリードレス電子部品の接着方法。

3、発明の詳細な説明

本発明は印刷配線基板にリードレス電子部品を取りつける方法に関するものである。

従来、リードレス電子部品を接着剤を介して印刷配線基板に固定する際に、印刷配線基板に接着剤を塗布した後、直ちにリードレス電子部品を搭載し、しかる後に前記接着剤を加熱、または紫外線照射等により硬化させるのが一般的であった。これらの方法は特開昭54-82668号公報、特開昭54-104573号公報、特開昭54-105774号公報などに詳しく記載されており、それなりに優れた方法であった。これら従来の方法はディスペンサー方式またはスクリーン印刷方式により接着剤を塗布する必要があり、粘度の高い接着剤を使用するのは、塗布性能、印刷性能の面から困難であった。

一方、リードレス電子部品を搭載する機械は高速で動作し、しかもその構成部品の加工精度には限度がある。このためリードレス電子部品を真空吸着した保持ヘッド(以下単にヘッドという)が、電子部品を所定位置に搭載した後、保持ヘッドの先端が水平方向あるいは垂直方向に振動することがあった。この結果、リードレス電子部品を、塗

布された接着剤の上に搭載する際に、リードレス電子部品に前記保持ヘッドの振動が影響して、リードレス電子部品の搭載位置精度を悪化させる場合もあった。このため搭載位置精度が悪いと回路が導通しなかったり、短絡したり、半田付け不良になるなどの問題があった。この問題を解決するためには接着剤の粘度を高めるのが有効であることをつきとめたが、前記接着剤の塗布性能、印刷性能の面から実現できなかった。

本発明は、このような従来の欠点を改良し、接着剤の塗布または印刷が容易で、リードレス電子部品の搭載位置精度の良い接着方法を実現するものである。

これらの問題点を解決するために、本発明では接着剤の塗布後、リードレス電子部品の搭載に先立って接着剤を加熱し、接着剤の重合を促進して接着剤の粘度を高めている。すなわち、本発明のリードレス電子部品の接着方法は、印刷配線基板に接着剤を塗布する工程と、塗布された前記接着剤を加熱する工程と、前記接着剤の上にリードレ

ス電子部品を搭載する際に、リードレス電子部品の搭載位置精度を悪化させる場合もあった。このため搭載位置精度が悪いと回路が導通しなかったり、短絡したり、半田付け不良になるなどの問題があった。この問題を解決するためには接着剤の粘度を高めるのが有効であることをつきとめたが、前記接着剤の塗布性能、印刷性能の面から実現できなかった。

本発明は、このような従来の欠点を改良し、接着剤の塗布または印刷が容易で、リードレス電子部品の搭載位置精度の良い接着方法を実現するものである。

これらの問題点を解決するために、本発明では接着剤の塗布後、リードレス電子部品の搭載に先立って接着剤を加熱し、接着剤の重合を促進して接着剤の粘度を高めている。すなわち、本発明のリードレス電子部品の接着方法は、印刷配線基板に接着剤を塗布する工程と、塗布された前記接着剤を加熱する工程と、前記接着剤の上にリードレ

ス電子部品を搭載する際に、リードレス電子部品の搭載位置精度を悪化させる場合もあった。このため搭載位置精度が悪いと回路が導通しなかったり、短絡したり、半田付け不良になるなどの問題があった。この問題を解決するためには接着剤の粘度を高めるのが有効であることをつきとめたが、前記接着剤の塗布性能、印刷性能の面から実現できなかった。

本発明は、このような従来の欠点を改良し、接着剤の塗布または印刷が容易で、リードレス電子部品の搭載位置精度の良い接着方法を実現するものである。

これらの問題点を解決するために、本発明では接着剤の塗布後、リードレス電子部品の搭載に先立って接着剤を加熱し、接着剤の重合を促進して接着剤の粘度を高めている。すなわち、本発明のリードレス電子部品の接着方法は、印刷配線基板に接着剤を塗布する工程と、塗布された前記接着剤を加熱する工程と、前記接着剤の上にリードレ

ス電子部品を搭載する工程と、前記リードレス電子部品を搭載した印刷配線基板に加熱または放射線照射する工程とからなるものである。本発明によれば、接着剤の粘度は低くできるため、塗布性能、印刷性能が良く、その後加熱により接着剤の重合を促進しているため、粘度を短時間に高めることができ、ヘッドにガタがあったり、はずんだりしても接着剤の粘性により確実にリードレス電子部品のずれを防止できる。この後、加熱または放射線照射を行うので接着剤は完全に硬化し、リードレス電子部品を確実に固着する。本発明において接着剤は熱硬化型であれば良いが、アクリル系、メタクリル系、ビニル系、アリル系など不飽和二重結合を有するラジカル重合性のものが望ましい。さらに望ましくは、アクリル系またはメタアクリル系である。他の付加重合性、縮合重合性の接着剤、例えばエポキシ系接着剤、フェノール系接着剤などでは、接着剤の粘度を高めるための第1加熱工程の温度と時間の管理が難しく、粘度の上昇が不十分であったり、反応が促進されすぎて

な結果が得られることは前述の特許公報の記載内容と同等である。この硬化工程においてリードレス電子部品の搭載後は接着剤は空気と接触する面積が少なくなるために、酸素の重合禁止効果が少なくなり、加熱により速やかに硬化する。また紫外線の照射は酸素の重合禁止効果を相殺するのに有効である。なお本発明においてリードレス電子部品とは、印刷配線基板に設けられたリード挿入孔にそのリード線を挿入せずに接着するリード線状電極付き電子部品をも含み、ミニモールドトランジスタ、フラットパッケージICであっても良い。

次に本発明を実施例を用いて詳しく説明する。第1図は本発明の一実施例の工程図、第2図は、その各工程における印刷配線基板の断面図である。この例では接着剤として、熱重合触媒、紫外線増感剤を含むメタアクリレート系接着剤を用いた。まず、銅箔回路パターン2を形成したフェノール印刷配線板1を用意した。この印刷配線板1の所定の位置にマイクロディスペンサーを用いてメタアクリル系接着剤3を厚さ0.3ミリメートル

ルになるように塗布した(第2図a)。続いてこの印刷配線板1をトンネル炉に通し、上面より遠赤外ヒーター4により第1加熱を行った(第2図b)。この時、炉の長さ1.2メートル、コンベア速度0.6メートル/分とし、印刷配線板1の最高温度は152℃であった。この第1加熱を行った後の接着剤3は増粘しているが、表面は粘着性であった。

次に、接着剤3の上にリードレス電子部品5を搭載した。(第2図c)この時接着剤3は電子部品5の両サイドから若干はみ出した。(図示せず)次に電子部品5を搭載した印刷配線板2の上面より反射板7を有する高圧水銀灯6(80W/cm, 距離15cm)により紫外線を約15秒照射し、前記接着剤のはみ出し部を硬化させ、引き続き遠赤外ヒーター4により第2加熱を行ない、電子部品5の下部の接着剤を完全に硬化させた。この第2加熱では炉の長さ1.2メートル、コンベア速度1.2メートル/分のトンネル炉を用い、印刷配線板1の最高温度は145℃であった。実施例で用いた

ンサによる塗布方式の場合は50,000センチボイズ以上1,000,000センチボイズ以下が望ましくより好ましくは100,000センチボイズ以上700,000センチボイズ以下が良い。スクリーン印刷法で塗布する場合は30,000センチボイズ以上500,000センチボイズ以下が望ましく、より好ましくは、100,000センチボイズ以上、350,000センチボイズ以下が良い。粘度が低いと接着剤が広がり過ぎ、粘度が高いと塗布または印刷に困難をきたす。

次に本発明の他の実施例について説明する、第5図において、短いリード線11を有するミニモールドトランジスタ10は接着剤3を介して、リード線状電極11が印刷配線基板上1上の銅箔回路パターン2に接するように接着されている。ここでミニモールドトランジスタ10はそのリード線状電極11を印刷配線板の挿入孔に挿入することなく接着剤3により接着されている。要するに本発明においては、電子部品にリード線があらうかないかは重要な問題ではなく、印刷配線板の部

接着剤のさらに詳しい組成は、エポキシジメタクリレート15wt,ウレタンジアクリレート10wt,2-ヒドロキシエチルメタクリレート35wt%,ト-ブチルパーオキシベンゾエート1wt%,ベンゾインイソブチルエーテル0.5wt%,タルク38wt%,顔料0.5wt%であった。この実施例におけるリードレス電子部品の搭載位置ずれ量を第3図a~bのようにしてSおよびtを測定した。第3図a~b中において2は銅箔回路パターン、5はリードレス電子部品、8はリードレス電子部品5の目標搭載位置、9はリードレス電子部品5の実際の搭載位置を示す。搭載位置ずれ量を $r = \sqrt{(S^2 + t^2)}$ で表わし、従来法(第1加熱を実施しない方法)と比較した度数分布図を第4図に示す。総搭載数は各100個とした。第4図中aは従来法による搭載位置ずれ量の分布の一例を示し、bは本発明の実施例の搭載位置ずれ量の分布を示す。図から明らかなように、本発明の方法によれば、搭載位置ずれ量は大きく改善された。なお本発明に使用する接着剤の粘度はディスベ

品挿入孔にリード線を挿入しないで電子部品を接着する場合に有効な方法なのである。

以上説明したように、本発明によれば、低粘度の接着剤を使用することができるため、接着剤の塗布、印刷が容易であり、かつ、リードレス電子部品を搭載する前に加熱反応させることにより増粘させているので、リードレス電子部品の固着力が向上し搭載の位置ずれが改善できるものである。

#### 4、図面の簡単な説明

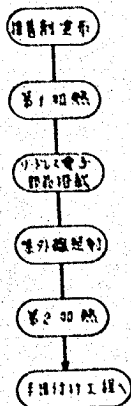
第1図は本発明の実施例における工程図、第2図a, b, c, d, eは本発明の一実施例における接着剤塗布、第1加熱、リードレス電子部品搭載、紫外線照射、第2加熱の各工程を示す印刷配線基板の断面図、第3図a, bは本発明の一実施例における搭載ずれ量の測定法を示すリードレス電子部品の平面図、第4図は本発明の一実施例における搭載ずれ量を示す図、第5図は本発明の他の実施例の印刷配線基板上に載置されたリードレス電子部品の断面図である。

1……印刷配線基板、3……接着剤、5……リ

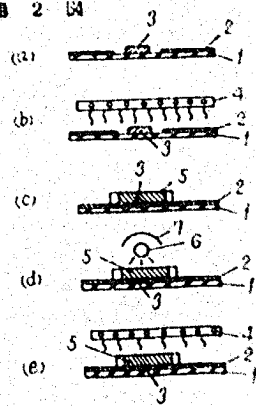
ードレス電子部品。

代理人の氏名 井理士 中 尾 敏 男 ほか1名

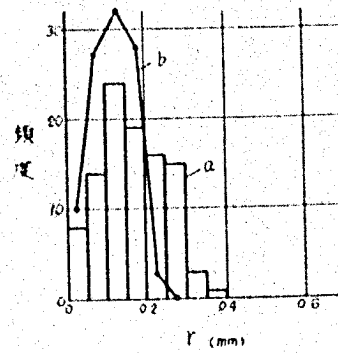
第 1 図



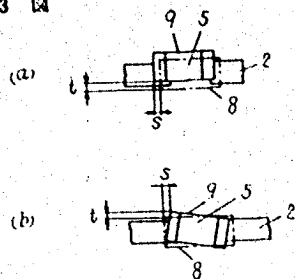
第 2 図



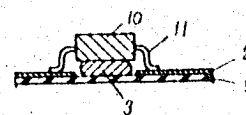
第 4 図



第 3 図



第 5 図



- 2 -

English Translation of  
Japanese Laid-Open Patent Application No.58-180091

(54): METHOD OF ADHERING LEADLESS ELECTRICAL PARTS  
(11): 58-180091 (43): 10.21.1983  
(21): Appl. No.57-63758 (22): 4.15.1982  
(71): MATSUSHITA ELEC IND CO LTD (72): YUKIO MAEDA

SPECIFICATION

1. Title

METHOD OF ADHERING LEADLESS ELECTRICAL PARTS

2. Claims

(1) A method of adhering leadless electrical parts comprising the steps of:

(a) applying an adhesive to a printed wiring board;

(b) heating said adhesive to increase viscosity of said adhesive so that when leadless electrical parts are adhered, the leadless electrical parts are prevented from being shifted;

(c) mounting said leadless electrical parts on the adhesive; and

(d) heating or applying radioactive rays to said printed wiring board on which said leadless electrical parts are mounted.

(2) The method as claimed in claim 1, where said adhesive is an acrylic adhesive.

(3) The method as claimed in claims 1 or 2, where a thickness of the applied adhesive is less than 1 mm.

### 3. A detailed description of the invention

The present invention is related to a method of mounting leadless electrical parts to a printed wiring board.

In a conventional method, when the leadless electrical parts are fixed to the printed wiring board using an adhesive, just after the adhesive is applied to the printed wiring board, the leadless electrical parts are mounted. After that, said adhesive is heated, or hardened by applying radioactive rays.

These methods are disclosed in Japanese Laid-Open Patent Applications No.54-82668, No.54-104573, No.54-105774. However, in these prior art methods, the adhesive needs to be applied by a dispenser method or a screen printing method. In these cases, it is difficult to use the adhesive having high viscosity, considering applying performance and printing performance.

On the other hand, a machine mounting the leadless electrical parts is operative at a high speed. Further, fabricating precision of the configuration parts is not so high. Therefore, after a supporting head vacuum-adsorbs the leadless electrical part and mounts the electrical part to a given position, a top end of the supporting head may vibrate in horizontal and vertical directions. As a result, when the leadless electrical parts are mounted on the applied adhesive, the vibration of the supporting head influences the leadless electrical parts, and, thus, mount-positioning precision of the leadless electrical parts may be degraded. When the mount-positioning precision is degraded, conductivity of a circuit may be also degraded. Also, there is a problem in that shorting and poor soldering may occur. To resolve the above problems, it is found that

increasing the viscosity of the adhesive is effective. However, considering the applying performance of the adhesive and the printing performance, the above-discussed resolving method cannot be provided.

The present invention eliminates such prior art disadvantages, and provides a method in which an applying process of the adhesive and a printing process may be easily carried out. Further, this method may provide a high mount-positioning precision of the leadless electrical parts.

To resolve the above-discussed problems, in the present invention, after the adhesive is applied, the adhesive is heated before mounting the leadless electrical parts to increase viscosity of the adhesive. Namely, a method of adhering leadless electrical parts according to the present invention comprises the steps of: (a) applying an adhesive to a printed wiring board; (b) heating said adhesive to increase viscosity of said adhesive so that when leadless electrical parts are adhered, the leadless electrical parts are prevented from being shifted; (c) mounting said leadless electrical parts on the adhesive; and (d) heating or applying radioactive rays to said printed wiring board on which said leadless electrical parts are mounted.

According to the present invention, original viscosity of the adhesive may be decreased. Therefore, good applying performance and printing performance may be obtained. After that, adhesion of the adhesive is promoted by the heating, and, thus, the viscosity of the adhesive may be increased for a short time. Therefore, even if the supporting head vibrates, the leadless electrical parts may be fixed by the viscosity of the adhesive, and, thus, mounting positions of the leadless electrical parts are positively prevented from being shifted. After that,



by heating or applying radioactive rays to the adhesive, the adhesive is positively hardened and the leadless electrical parts are positively fixed.

In the present invention, the adhesive may be a thermosetting adhesive. Further, a radical polymetalization adhesive having non-saturation double coupling such as acrylic, methacrylic, vinyl, allyl is preferably usable for the adhesive. Furthermore, the acrylic or methacrylic adhesive is preferred. In other additional polymetalization, and condensation polymetalization adhesives, such as, for example, an epoxy adhesive or a phenolic adhesive, it is difficult to manage temperature and time in a first heating process. Therefore, the viscosity of the adhesive may not sufficiently be increased, or due to excessive reaction, the adhesive becomes a gel condition, and, thus, adhesion may be degraded.

In these adhesives, the radical polymetalization adhesives having non-saturation double coupling, particularly, the acrylic and methacrylic adhesives, are preferred. In these adhesives, even if the adhesive is heated with a high temperature for a long time, by a polymetalization-inhibit effect of oxygen provided only in the radical polymetalization, these adhesives do not acquire a gel condition. However, it should be noted that a heating process with an excessive high temperature and an excessive long time is not preferable. Otherwise, a polymetalization low-molecular compound in the adhesive evaporates, and, thus, adhesion may be degraded.

Further, the polymetalization-inhibit effect of oxygen in the radical polymetalization is related to a thickness of applied adhesive. In this case, a thinner one is preferred. In particular, it is preferred that the thickness of the applied adhesive

be less than 1 mm.

The adhesive in the present invention needs to be hardened by the heating or the applying of the radioactive rays soon after the leadless electrical parts are mounted. Therefore, acrylic or methacrylic adhesive including a polymetalization catalyst is preferred. For the radioactive rays, considering hardening time, safety, and equipment cost, ultraviolet rays are preferred. When hardening the adhesive by the ultraviolet rays, a previously-known sensitization catalyst of the ultraviolet rays needs to be added. In this case, when thermal polymetalization catalyst and sensitization catalyst of the ultraviolet rays are used, a good result may be obtained as shown in the above-mentioned Japanese Laid-Open Patent Applications.

In the hardening process, after the leadless electrical parts are mounted, an area of the adhesive contacting air decreases. Therefore, the polymetalization-inhibit effect by oxygen also decreases. Accordingly, by the heating, the adhesive may be hardened quickly. Further, the applying process of the radioactive rays is effective for compensating for the polymetalization-inhibit effect by oxygen.

The leadless electrical parts in the present invention include an electrical part having a lead-wire-type electrode, which is mounted to the printed wiring board without inserting the lead wire into a lead-insertion hole provided in the printed wiring board. Therefore, the leadless electrical parts may be mini-molded transistors or flat package ICs.

Next, a description will be given of an embodiment according to the present invention.

FIG. 1 shows processes of a first embodiment according to the present invention. FIG. 2(a) to (e)

show cross-sectional views of the printed wiring board for the respective process shown in FIG. 1. In this embodiment, for the adhesive, a methacrylate adhesive having the thermal polymetalization catalyst and the sensitization catalyst of the ultraviolet rays is used.

First, a phenol printed wiring board 1, on which a copper film circuit pattern 2 is formed, is prepared. On predetermined positions of the printed wiring board 1, a methacrylic adhesive 3 is applied with a 0.3-mm thickness by using a micro-dispenser (FIG. 2 (a)). Subsequently, the printed wiring board 1 is conveyed through a tunnel hearth, and a first heating process is carried out from an upper place by a far-infrared-rays heater 4 (FIG. 2 (b)). In this case, a length of the tunnel hearth and a conveyer speed are respectively set to 1.2 m and 0.6 m/min. At this time, a maximum temperature of the printed wiring board 1 increases to 152°C. After the first heating process, viscosity of the adhesive 3 is increased, but a surface of the adhesive 3 has viscosity.

Next, leadless electrical parts 5 are mounted on the adhesive 3 (FIG. 2 (c)). At this time, a little adhesive 3 is pressed out of both sides of the electrical parts 5 (not shown). Next, from over the printed wiring board 1 mounting the leadless electrical parts 5, ultraviolet rays are applied for approximately 15 seconds by a high-pressure mercury lamp 6 (80 W/cm, 15-cm distance) having a reflecting plate 7. By the above radiating process, the pressed-out part of the adhesive 3 is hardened.

Subsequently, a second heating process is carried out by a far-infrared-rays heater 4' to perfectly harden the adhesive surrounding the leadless electrical parts 5. In the second heating process, a tunnel hearth having a 1.2-mm length and a 1.2-m/min

conveyer speed is used. In this case, a maximum temperature of the printed wiring board 1 is set to 145°C.

The adhesive 3 used in the embodiment is constructed with epoxy-dimethacrylate 15 wt, urethane-diacrylate 10 wt, 2-hydroxyethylmethacrylate 35 wt%, t-butylparoxybenzoate 1 wt%, benzoinisobutylethel 0.5 wt%, taro 38 wt%, and pigment 0.5 wt%.

In the embodiment, a degree of shift of mounting position of the leadless electrical part 5 is measured by measuring "S" and "t" shown in FIGs. 3 (a) and (b). In FIGs. 3 (a) and (b), a numeral "2" indicates a copper film circuit pattern, a numeral "5" indicates a leadless electrical part, a numeral "8" indicates a target mounting position, and a numeral "9" indicates a present mounting position.

The degree of shift of mounting position is represented by  $r = \sqrt{(S^2 + t^2)}$ . FIG. 4 shows a relationship of the degree of shift of mounting position between the present invention and the prior art method (a method without using the first heating process). The horizontal axis indicates a degree of shift  $r$ , and the vertical axis indicate frequency. The total number of mounting positions is 100 for each method. FIG. 4 (a) shows one example of a distribution of the degree of shift of the mounting position in the prior art method. FIG. 4 (b) shows a distribution of the degree of shift of the mounting position in the method according to the present invention. According to the present invention, the degree of shift of the mounting position may be extremely improved.

The viscosity of the adhesive used in the present invention is approximately larger than 50,000 centi-poise and smaller than 1,000,000 centi-poise, and, preferably, larger than 100,000 centi-poise and

smaller than 700,000 centi-poise, in a case of the applying method by the dispenser. On the other hand, in a case of the screen printing method, the viscosity of the adhesive used in the present invention is approximately larger than 30,000 centi-poise and smaller than 500,000 centi-poise, and, preferably, larger than 100,000 centi-poise and smaller than 350,000 centi-poise. When viscosity of the adhesive is low, the adhesive excessively extends, and when the viscosity of the adhesive is high, it becomes difficult to carry out the applying process and the printing process.

Next, a description will be given of another embodiment of the present invention. In FIG. 5, a mini-molded transistor 10 having a short lead 11 is adhered so that the lead-wire electrode 11 contacts a copper lead wire circuit 2 formed on a printed wiring board 1 by using an adhesive 3. In this case, the mini-molded transistor 10 is adhered by the adhesive 3 while the lead-wire electrode 11 is not inserted into a through hole formed in the printed wiring board. Namely, in the present invention, whether or not the electrical part has the lead wire is not a big problem. The method according to the present invention is effective in the case of mounting the electrical parts without inserting the lead wires into through holes formed in the printed wiring board.

As discussed above, according to the present invention, the low-viscosity adhesive may be used. Therefore, the applying process of the adhesive and the printing process may be easily carried out. Further, by carrying out a heating reaction before mounting the leadless electrical parts, viscosity of the adhesive may be increased. Therefore, a fixing strength of the leadless electrical parts may be improved, and, thus, shift of mounting position may be

reduced.

#### 4. Brief description of the drawings

FIG. 1 shows processes of a first embodiment according to the present invention;

FIGS. 2 (a) to (e) show cross-sectional views of a printed wiring board for respectively explaining an adhesive applying process, a first heating process, a leadless-electrical-part mounting process, an ultraviolet-ray applying process, and a second heating process;

FIGS. 3 (a) and (b) show a top plan view of the leadless electrical part for explaining a method of measuring a degree of shift of mounting position in the first embodiment according to the present invention;

FIG. 4 shows an illustration for explaining the degree of shift of mounting position of the first embodiment according to the present invention; and

FIG. 5 shows a cross-sectional view of a leadless electrical part mounted on a printed wiring board of another embodiment according to the present invention.

1: printed wiring board, 3: adhesive, 5: leadless electrical part

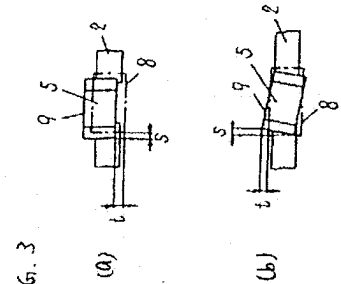
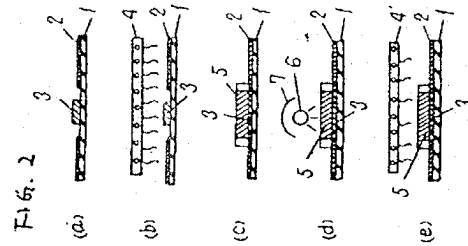
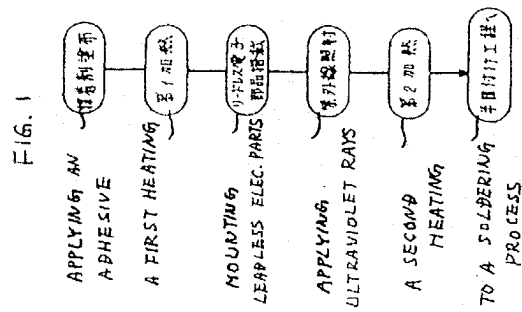


Fig. 4

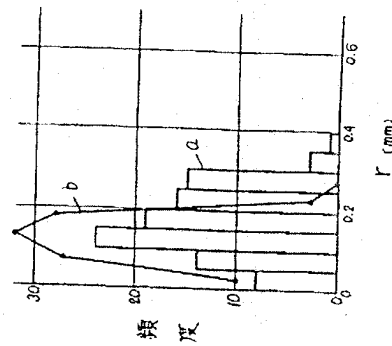


Fig. 5

